OSP 14549～14552 1/2
US

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: ２００２年１０月１７日

出願番号
Application Number: 特願２００２－３０２９８９

[ST. 10/C]: ［ＪＰ２００２－３０２９８９］

出願人
Applicant(s): セイコーエプソン株式会社

２００３年１０月 ６日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office 今井康夫

出証番号 出証特２００３－３０８２２８４

【書類名】　特許願
【整理番号】　J0094779
【提出日】　平成14年10月17日
【あて先】　特許庁長官　殿
【国際特許分類】　B41J　2/19
【発明の名称】　液状体の吐出装置と液状体の吐出方法、及び電子機器
【請求項の数】　7
【発明者】
【住所又は居所】　長野県諏訪市大和３丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内
【氏名】　臼井　隆寛
【特許出願人】
【識別番号】　000002369
【氏名又は名称】　セイコーエプソン株式会社
【代理人】
【識別番号】　100089037
【弁理士】
【氏名又は名称】　渡邊　隆
【代理人】
【識別番号】　100064908
【弁理士】
【氏名又は名称】　志賀　正武
【選任した代理人】
【識別番号】　100110364
【弁理士】
【氏名又は名称】　実広　信哉
【手数料の表示】
【予納台帳番号】　008707
【納付金額】　21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】　明細書　1

【物件名】　図面　1

【物件名】　要約書　1

【包括委任状番号】　9910485

【プルーフの要否】　要

【書類名】　明細書

【発明の名称】　液状体の吐出装置と液状体の吐出方法、及び電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項１】　液状体を貯留するキャビティと該キャビティに連通するノズルと前記キャビティ内に貯留された液状体を前記ノズルより吐出させるための吐出手段とを有した吐出ヘッドと、該吐出ヘッドに液状体を供給するための液状体を貯留する液状体タンクと、を有してなる液状体の吐出装置であって、

前記吐出ヘッドにおけるノズル形成面の少なくともノズルを気密に覆う第１の吸引部材と、

該第１の吸引部材に接続し、該第１の吸引部材を介して吐出ヘッド内を減圧する第１の減圧手段と、

前記吐出ヘッドにおけるノズル形成面の少なくともノズルを気密に覆う第２の吸引部材と、

該第２の吸引部材に接続し、該第２の吸引部材を介して吐出ヘッド内を減圧するとともに、前記液状体タンク内に連通して該液状体タンク内を減圧する第２の減圧手段と、を備えてなることを特徴とする液状体の吐出装置。

【請求項２】　前記第１の吸引部材の吐出ヘッドと反対の側に、前記ノズルから流出した液状体を検知する液状体センサが設けられていることを特徴とする請求項１記載の液状体の吐出装置。

【請求項３】　前記液状体タンクに、貯留している液状体を加熱するヒータが設けられていることを特徴とする請求項１又は２記載の液状体の吐出装置。

【請求項４】　前記第２の吸引部材が、少なくとも前記吐出ヘッドを収容するチャンバーであることを特徴とする請求項１～３のいずれかに記載の液状体の吐出装置。

【請求項５】　前記第１の吸引部材と第２の吸引部材とが同一の吸引部材によって構成され、前記第１の減圧手段と第２の減圧手段とが同一の減圧手段によって構成されてなることを特徴とする請求項１～３のいずれかに記載の液状体の吐出装置。

【請求項６】　液状体を貯留するキャビティと該キャビティに連通するノズ

ルと前記キャビティ内に貯留された液状体を前記ノズルより吐出させるための吐出手段とを有した吐出ヘッドと、該吐出ヘッドに液状体を供給するための液状体を貯留する液状体タンクと、を有し、

前記吐出ヘッドにおけるノズル形成面の少なくともノズルを気密に覆う第１の吸引部材と、該第１の吸引部材に接続し、該第１の吸引部材を介して吐出ヘッド内を減圧する第１の減圧手段と、前記吐出ヘッドにおけるノズル形成面の少なくともノズルを気密に覆う第２の吸引部材と、該第２の吸引部材に接続し、該第２の吸引部材を介して吐出ヘッド内を減圧するとともに、前記液状体タンク内に連通して該液状体タンク内を減圧する第２の減圧手段と、を備えた吐出装置により液状体を吐出する方法であって、

前記吐出ヘッドのノズル形成面をそのノズルを覆った状態で前記第１の吸引部材で覆う工程と、

第１の減圧手段によって前記第１の吸引部材を介して吐出ヘッド内を減圧し、該吐出ヘッド内に液状体を充填する工程と、

前記吐出ヘッド内に液状体を充填した後、前記吐出ヘッドのノズル形成面をそのノズルを覆った状態で前記第２の吸引部材で覆う工程と、

第２の減圧手段によって前記液状体タンク内を減圧するとともに、前記第２の吸引部材を介して吐出ヘッド内を減圧する工程と、

吐出ヘッド内を減圧した後、該吐出ヘッドから液状体を吐出する工程と、

を備えたことを特徴とする液状体の吐出方法。

【請求項７】　請求項１～５のいずれかに記載の液状体の吐出装置、あるいは請求項６記載の液状体の吐出方法によって構成要素の一部が形成されてなることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液状体を吐出する吐出装置に係り、詳しくは吐出ヘッドへの液状体の充填と充填した液状体からの気泡の除去とを良好に行うことのできる液状体の吐出装置、液状体の吐出方法、及びこれらによって得られる電子機器に関する。

【０００２】

【従来の技術】

従来、液状体材料を吐出する吐出ヘッドを備えた吐出装置として、インクジェットヘッドを備えたインクジェットプリンタが知られている。

インクジェットプリンタに備えられるインクジェットヘッドは、通常、液状体を貯留するキャビティと、該キャビティに連通するノズルと、前記キャビティ内に貯留された液状体を前記ノズルより吐出させるための吐出手段とを有して構成されている。また、このような吐出ヘッドには液状体を貯留する液状体タンクが接続されており、これから吐出ヘッドに液状体が供給されるようになっている。

【０００３】

また、前記のインクジェットヘッドは、近年では吐出ヘッドとして、民生用のインクジェットプリンタだけでなく工業用の吐出装置、すなわち各種デバイスの構成要素を形成するための装置としても使用されるようになってきている。例えば、有機ＥＬ装置における発光層や正孔注入層、液晶装置などにおけるカラーフィルタ、さらには各種デバイスの金属配線、マイクロレンズなどについても、その形成のために吐出ヘッドが用いられるようになってきている。

【０００４】

ところで、前記のインクジェットヘッドでは、例えば使用開始時における液状体の充填方法として、以下のような充填方法がなされている（例えば、特許文献１参照）。

まず、可撓性材料からなる覆い部材をヘッドのノズル形成面に押しつけ、ノズル形成面を気密に覆う。次に、覆い部材に接続した減圧手段を作動させて覆い部材とノズル形成面との間を減圧する。

【０００５】

すると、インクジェットヘッド内は減圧されることにより、これに接続した液状体タンクからインクジェットヘッド内に液状体が供給され、インクジェットヘッド内には液状体が充填される。そして、さらに前記の減圧を続け、充填した液状体を吸引することによってインクジェットヘッドから覆い部材側に排出させ、これと同時に、このヘッド内の空気やさらには流路中に残留していた気泡も覆い

部材側に吸引・排出させる。

ここで、ヘッド内に残留している気泡は、液状体吐出の際に吐出圧を吸収することなどにより、液状体の流動やノズルからの吐出に悪影響を及ぼし、ヘッドの吐出性能の劣化や不安定化をもたらす大きな要因となっている。

【０００６】

【特許文献１】

特開２０００－１０８３８３号公報

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、吐出装置を前述したように工業用として用いる場合、用途の多様化に伴い、吐出する液状体として高価なものや希少なもの、あるいは高粘度のものを用いることがある。例えば、近年では遺伝子構造の解析などにも、その被検査体の作製に前記の吐出装置（インクジェットプリンタ）の技術を応用することが考えられているが、このような被検査体の作製に用いられる試薬や検体などは高価であり、また希少であるものが多い。また、有機ＥＬ装置における発光層形成用の液状体などでは、高粘度のものも使用されている。

【０００８】

しかしながら、使用開始時に液状体を充填する際、前述したように気泡の除去を目的としてヘッド内に充填した液状体をヘッド外に排出させると、液状体が高価である場合には無駄が多いため大幅なコストアップになってしまい、また、液状体が希少である場合には目的とする吐出が少量しか行えないといった不都合がある。

また、高粘度の液状体の場合には、液状体内で気泡が流動しにくく、また液状体自体の移動もしにくいことから、吸引による液状体の排出を多量に行う必要があり、やはり液状体の無駄によるコストアップを招いている。

【０００９】

さらに、近年では吐出の高精度化などの要求から、吐出する液状体の微細化が進められており、これに伴ってノズル径や液状体の流路も益々微細化している。しかして、このような微細化が進められると、毛細管力が高くなり、減圧・吸引

による気泡の排出が困難になる。

【００１０】

本発明は前記事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、液状体の無駄によるコストアップを防止し、しかも液状体の微細化に伴うノズル径や流路の微細化にも対応して吐出ヘッドから気泡の除去を容易に行えるようにした、液状体の吐出装置と液状体の吐出方法、及び電子機器を提供することにある。

【００１１】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため本発明の液状体の吐出装置では、液状体を貯留するキャビティと該キャビティに連通するノズルと前記キャビティ内に貯留された液状体を前記ノズルより吐出させるための吐出手段とを有した吐出ヘッドと、該吐出ヘッドに液状体を供給するための液状体を貯留する液状体タンクと、を有してなる液状体の吐出装置であって、前記吐出ヘッドにおけるノズル形成面の少なくともノズルを気密に覆う第１の吸引部材と、該第１の吸引部材に接続し、該第１の吸引部材を介して吐出ヘッド内を減圧する第１の減圧手段と、前記吐出ヘッドにおけるノズル形成面の少なくともノズルを気密に覆う第２の吸引部材と、該第２の吸引部材に接続し、該第２の吸引部材を介して吐出ヘッド内を減圧するとともに、前記液状体タンク内に連通して該液状体タンク内を減圧する第２の減圧手段と、を備えてなることを特徴としている。

【００１２】

この液状体の吐出装置によれば、例えば使用開始時における液状体の充填を以下のようにして行う。

まず、前記吐出ヘッドのノズル形成面を、そのノズルを覆った状態で前記第１の吸引部材で覆う。そして、前記第１の減圧手段により前記第１の吸引部材を介して吐出ヘッド内を減圧し、該吐出ヘッド内に液状体を充填する。

このようにして前記吐出ヘッド内に液状体を充填したら、第１の吸引部材を吐出ヘッドから外し、続いてこの吐出ヘッドのノズル形成面を、そのノズルを覆った状態で前記第２の吸引部材で覆う。そして、第２の減圧手段により前記液状体タンク内を減圧するとともに、前記第２の吸引部材を介して吐出ヘッド内を減圧

する。

すると、液状体タンク内と吐出ヘッド内とをともに減圧するので、これら液状体タンク内と吐出ヘッド内との間でほとんど圧力差が生じず、これにより液状タンク内からの吐出ヘッド内への液状体の流入や吐出ヘッドからの液状体の流出が起こらず、したがって特に吐出ヘッド内に残留した気泡や液状体内に溶存する気体のみが選択的に吸引されて第２の減圧手段側に除去される。よって、吐出ヘッドから液状体を無駄に流出させることなく、気泡等の除去を容易にかつ確実に行うことができ、これによりコストダウンを図ることができる。

また、このようにして気泡等の除去が確実になされた後、吐出ヘッドから液状体を吐出すれば、この吐出による各種構成要素の形成などを良好に行うことができる。

【００１３】

また、前記液状体の吐出装置においては、前記第１の吸引部材の吐出ヘッドと反対の側に、前記ノズルから流出した液状体を検知する液状体センサが設けられているのが好ましい。

このようにすれば、第１の減圧手段により第１の吸引部材を介して吐出ヘッド内を減圧し、該吐出ヘッド内に液状体を充填した際、余剰の液状体が吐出ヘッドのノズルより流出する。このとき、流出した液状体を液状体検知センサで検知することにより、吐出ヘッド内に液状体が十分充填されたことを検知することができる。したがって、検知後第１の減圧手段による減圧を停止することにより、吐出ヘッドから液状体が過剰に流出するのを防止することができる。

【００１４】

また、前記液状体の吐出装置においては、前記液状体タンクに、貯留している液状体を加熱するヒータが設けられているのが好ましい。

このようにすれば、液状体を加熱することによってその粘度を低くすることができ、したがって液状体タンクから吐出ヘッドへの液状体の流入を容易にすることができる。また、液状体中に溶存している気体の気化を促進し、第２の減圧手段によって減圧したときの気泡等の除去を容易にすることができる。

【００１５】

また、前記液状体の吐出装置においては、前記第２の吸引部材が、少なくとも前記吐出ヘッドを収容するチャンバーであってもよい。

このようにすれば、吐出ヘッドを単にチャンバー内に位置させ、チャンバーに接続した第２の減圧手段を作動させることにより、吐出ヘッド内に残留した気泡や液状体内に溶存する気体を容易に吸引除去することができる。

【００１６】

また、前記液状体の吐出装置においては、前記第１の吸引部材と第２の吸引部材とが同一の吸引部材によって構成され、前記第１の減圧手段と第２の減圧手段とが同一の減圧手段によって構成されていてもよい。

このようにすれば、液状体タンク内と減圧手段とを連通させ、この連通状態を開閉弁等の切り換え手段によって開閉可能に構成しておくことにより、この切り換え手段によって第１の減圧手段による減圧から第２の減圧手段による減圧に切り換えることができ、したがって装置構成を簡易にすることができる。

【００１７】

本発明の液状体の吐出方法では、液状体を貯留するキャビティと該キャビティに連通するノズルと前記キャビティ内に貯留された液状体を前記ノズルより吐出させるための吐出手段とを有した吐出ヘッドと、該吐出ヘッドに液状体を供給するための液状体を貯留する液状体タンクと、を有し、前記吐出ヘッドにおけるノズル形成面の少なくともノズルを気密に覆う第１の吸引部材と、該第１の吸引部材に接続し、該第１の吸引部材を介して吐出ヘッド内を減圧する第１の減圧手段と、前記吐出ヘッドにおけるノズル形成面の少なくともノズルを気密に覆う第２の吸引部材と、該第２の吸引部材に接続し、該第２の吸引部材を介して吐出ヘッド内を減圧するとともに、前記液状体タンク内に連通して該液状体タンク内を減圧する第２の減圧手段と、を備えた吐出装置により液状体を吐出する方法であって、前記吐出ヘッドのノズル形成面をそのノズルを覆った状態で前記第１の吸引部材で覆う工程と、第１の減圧手段によって前記第１の吸引部材を介して吐出ヘッド内を減圧し、該吐出ヘッド内に液状体を充填する工程と、前記吐出ヘッド内に液状体を充填した後、前記吐出ヘッドのノズル形成面をそのノズルを覆った状態で前記第２の吸引部材で覆う工程と、第２の減圧手段によって前記液状体タン

ク内を減圧するとともに、前記第２の吸引部材を介して吐出ヘッド内を減圧する工程と、吐出ヘッド内を減圧した後、該吐出ヘッドから液状体を吐出する工程と、を備えたことを特徴としている。

【００１８】

この液状体の吐出方法によれば、第２の減圧手段によって前記液状体タンク内を減圧するとともに、第２の吸引部材を介して吐出ヘッド内を減圧すると、液状体タンク内と吐出ヘッド内とをともに減圧するので、これら液状体タンク内と吐出ヘッド内との間でほとんど圧力差が生じず、これにより液状タンク内からの吐出ヘッド内への液状体の流入や吐出ヘッドからの液状体の流出が起こらず、したがって特に吐出ヘッド内に残留した気泡や液状体内に溶存する気体のみが選択的に吸引されて第２の減圧手段側に除去される。よって、吐出ヘッドから液状体を無駄に流出させることなく、気泡等の除去を容易にかつ確実に行うことができ、これによりコストダウンを図ることができる。また、このようにして気泡等の除去が確実になされた後、吐出ヘッドから液状体を吐出するので、この吐出による各種構成要素の形成などを良好に行うことができる。

【００１９】

本発明の電子機器では、前記の液状体の吐出装置、あるいは前記の液状体の吐出方法によって構成要素の一部が形成されてなることを特徴としている。

この電子機器によれば、各種構成要素の形成などを良好に行うことのできる吐出装置、あるいは吐出方法でその構成要素の一部が形成されているので、信頼性の高い良好なものとなり、また液状体が無駄に流出されないことによりコストダウンが図られたものとなる。

【００２０】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を詳しく説明する。

図１は、本発明の液状体の吐出装置（以下、吐出装置と記す）の第１の実施形態を示す図であり、図１において符号３０は吐出装置である。この吐出装置３０は、ベース３１、基板移動手段３２、ヘッド移動手段３３、吐出ヘッド３４、液状体タンク３５、チャンバー３８等を有して構成されたものである。

ベース３１は、その上に前記基板移動手段３２、ヘッド移動手段３３を設置したものである。

【００２１】

基板移動手段３２は、ベース３１上に設けられたもので、Ｙ軸方向に沿って配置されたガイドレール３６を有したものである。この基板移動手段３２は、例えばリニアモータにより、スライダ３７をガイドレール３６に沿って移動させるよう構成されたものである。スライダ３７には、θ軸用のモータ（図示せず）が備えられている。このモータは、例えばダイレクトドライブモータからなるものであり、これのロータ（図示せず）はテーブル３９に固定されている。このような構成のもとに、モータに通電するとロータおよびテーブル３９は、θ方向に沿って回転し、テーブル３９をインデックス（回転割り出し）するようになっている。

【００２２】

テーブル３９は、基板Ｓを位置決めし、保持するものである。すなわち、このテーブル３９は、公知の吸着保持手段（図示せず）を有し、この吸着保持手段を作動させることにより、基板Ｓをテーブル３９の上に吸着保持するようになっている。基板Ｓは、テーブル３９の位置決めピン（図示せず）により、テーブル３９上の所定位置に正確に位置決めされ、保持されるようになっている。テーブル３９には、吐出ヘッド３４がインクを捨打ちあるいは試し打ちするための捨打ちエリア４１が設けられている。この捨打ちエリア４１は、Ｘ軸方向に延びて形成されたもので、テーブル３９の後端部側に設けられたものである。

【００２３】

ヘッド移動手段３３は、ベース３１の後部側に立てられた一対の架台３３ａ、３３ａと、これら架台３３ａ、３３ａ上に設けられた走行路３３ｂとを備えてなるもので、該走行路３３ｂをＸ軸方向、すなわち前記の基板移動手段３２のＹ軸方向と直交する方向に沿って配置したものである。走行路３３ｂは、架台３３ａ、３３ａ間に渡された保持板３３ｃと、この保持板３３ｃ上に設けられた一対のガイドレール３３ｄ、３３ｄとを有して形成されたもので、ガイドレール３３ｄ、３３ｄの長さ方向に吐出ヘッド３４を保持させるスライダ４２を移動可能に保

持したものである。スライダ４２は、リニアモータ（図示せず）等の作動によってガイドレール３３ｄ、３３ｄ上を走行し、これにより吐出ヘッド３４をＸ軸方向に移動させるよう構成されたものである。

【００２４】

吐出ヘッド３４には、揺動位置決め手段としてのモータ４３、４４、４５、４６が接続されている。そして、モータ４３を作動させると、吐出ヘッド３４はＺ軸に沿って上下動し、Ｚ軸上での位置決めが可能になっている。なお、このＺ軸は、前記のＸ軸、Ｙ軸に対しそれぞれに直交する方向（上下方向）である。また、モータ４４を作動させると、吐出ヘッド３４は図１中のβ方向に沿って揺動し、位置決め可能になり、モータ４５を作動させると、吐出ヘッド３４はγ方向に揺動し、位置決め可能になり、モータ４６を作動させると、吐出ヘッド３４はα方向に揺動し、位置決め可能になる。

【００２５】

このように吐出ヘッド３４は、スライダ４２上において、Ｚ軸方向に直線移動して位置決め可能となり、かつ、α、β、γに沿って揺動し、位置決め可能となっている。したがって、吐出ヘッド３４のインク吐出面を、テーブル３９側の基板Ｓに対する位置あるいは姿勢を、正確にコントロールすることができるようになっている。

ここで、吐出ヘッド２は、図２（ａ）に示すように例えばステンレス製のノズルプレート１２と振動板１３とを備え、両者を仕切部材（リザーバプレート）１４を介して接合したものである。ノズルプレート１２と振動板１３との間には、仕切部材１４によって複数のキャビティ１５…とリザーバ１６とが形成されており、これらキャビティ１５…とリザーバ１６とは流路１７を介して連通している。

【００２６】

各キャビティ１５とリザーバ１６の内部とは液状体で満たされるようになっており、これらの間の流路１７はリザーバ１６からキャビティ１５に液状体を供給する供給口として機能するようになっている。また、ノズルプレート１２には、キャビティ１５から液状体を噴射するための孔状のノズル１８が縦横に整列した

状態で複数形成されている。一方、振動板１３には、リザーバ１６内に開口する孔１９が形成されており、この孔１９には液状体タンク３５がチューブ２４（図１（ａ）参照）を介して接続されている。

【００２７】

また、振動板１３のキャビティ１５に向く面と反対の側の面上には、図２（ｂ）に示すように圧電素子（ピエゾ素子）２０が接合されている。この圧電素子２０は、一対の電極２１、２１間に挟持され、通電により外側に突出するようにして撓曲するよう構成されたもので、本発明における吐出手段として機能するものである。

【００２８】

このような構成のもとに圧電素子２０が接合された振動板１３は、圧電素子２０と一体になって同時に外側へ撓曲し、これによりキャビティ１５の容積を増大させる。すると、キャビティ１５内とリザーバ１６内とが連通しており、リザーバ１６内に液状体が充填されている場合には、キャビティ１５内に増大した容積分に相当する液状体が、リザーバ１６から流路１７を介して流入する。

そして、このような状態から圧電素子２０への通電を解除すると、圧電素子２０と振動板１３はともに元の形状に戻る。よって、キャビティ１５も元の容積に戻ることから、キャビティ１５内部の液状体の圧力が上昇し、ノズル１８から液状体の液滴２２が吐出される。

【００２９】

なお、吐出ヘッドの吐出手段としては、前記の圧電素子（ピエゾ素子）２０を用いた電気機械変換体以外でもよく、例えば、エネルギー発生素子として電気熱変換体を用いた方式や、帯電制御型、加圧振動型といった連続方式、静電吸引方式、さらにはレーザーなどの電磁波を照射して発熱させ、この発熱による作用で液状体を吐出させる方式を採用することもできる。

【００３０】

液状体タンク３５は、前記架台３３ａ、３３ａの一方の上に配置されたもので、その内部が配管（図示せず）を介して真空ポンプ４０に接続されたものである。また、この液状体タンク３５には、その内部、あるいはその外側にヒータ（図

示せず）が設けられている。このヒータは、貯留している液状体を加熱するためのもので、特に液状体が高粘性のものの場合などに、加熱することで粘度を低くし、液状体タンク３５から吐出ヘッド３４への液状体の流入を容易にできるようにしたものである。また、液状体中に溶存している気体の気化を促進し、後述する第２の減圧手段による減圧の際、気泡等の除去を容易にすることもできる。

【００３１】

なお、架台３３ａは走行路３３ｂを支持するものとなっていることから、この走行路３３ｂ上を走行する吐出ヘッド３４に十分近い位置となっている。したがって、液状体タンク３５から吐出ヘッド３４に液状体を送るためのチューブ２４は、従来のものに比べ十分に短いもの、すなわち走行路３３ｂの長さにほぼ等しい長さとなっている。

【００３２】

また、前記架台３３ａ、３３ａの他方の上には、前記チャンバー３８が配置されている。このチャンバー３８は、本発明における第２の吸引部材となるもので、後述するようにこの内部に吐出ヘッド３４を気密に収容することにより、吐出ヘッド３４のノズル１８を気密に覆うものとなっている。また、このチャンバー３８には前記真空ポンプ４０が接続されており、この真空ポンプ４０は本発明における第２の減圧手段となっている。すなわち、この真空ポンプ４０は、前述したように配管（図示せず）を介して液状体タンク３５とも接続したもので、このような構成のもとに、チャンバー３８内と液状体タンク３５内とを同時にかつ同じ圧に減圧することができるようになっている。

【００３３】

なお、チャンバー３８には扉（図示せず）が設けられており、前記吐出ヘッド３４がヘッド移動手段３３によりＸ軸方向に走行してチャンバー３８側に移動することにより、この扉からチャンバー３８内に入るようになっている。また、扉が閉められることにより、吐出ヘッド３４はこのチャンバー３８内に気密に収容されるようになっている。

【００３４】

このチャンバー３８内には、図３に示すように吐出ヘッド３４のノズル１８を

形成した面（ノズル形成面）３４ａを気密に覆う吸引パッド５０と、この吸引パッド５０に接続した吸引ポンプ５１と、この吸引ポンプ５１に接続された廃液タンク５２とが設けられている。吸引パッド５０は、本発明における第１の吸引部材として機能するもので、吐出ヘッド３４のノズル形成面３４ａに当接してこれを覆うパッドと、このパッドに形成された孔部（図示せず）に連通するフレキシブル配管（図示せず）と、吐出ヘッド３４に対しパッドを移動させてこれに当接させ、さらにこれから離間させるための移動機構とを備えて構成されたものである。なお、パッドはゴムや軟質の合成樹脂などによって形成されている。

【００３５】

吸引ポンプ５１は、本発明における第１の減圧手段として機能するもので、前記吸引パッド５０のパッドが吐出ヘッド３４のノズル形成面３４ａに当接した後減圧動作を行い、吸引パッド５０を介して吐出ヘッド３４内を減圧するものである。

なお、この吸引ポンプ５１と前記吸引パッド５０との間には、液状体を検知する液状体センサ５３が設けられている。この液状体センサ５３としては、液状体の種類に応じて従来公知のセンサが適宜選択されて用いられる。例えば、液状体が非透光性である場合、発光素子と受光素子とを備えて構成されるセンサを用いることができる。

【００３６】

すなわち、吸引ポンプ５１と前記吸引パッド５０との間を接続する配管中に透明部分を設けておき、この透明部分の両側に前記発光素子と受光素子とを配置しておく。このようにすれば、透明部分を液状体が通らない場合には発光素子からの光が受光素子で受光されることにより、液状体が検知されず、透明部分を液状体が通った際には、発光素子からの光が液状体に遮られ、受光素子で受光ができないことにより液状体が検知される。

【００３７】

廃液タンク５２は、前記吸引ポンプ５１によって吸引パッド５０を介して吐出ヘッド３４内を減圧した際、吐出ヘッド３４から余剰の液状体が流れ出たのを貯留するためのものである。ここで、本実施形態では前述したように吸引パッド５

０と吸引ポンプ５１との間に液状体センサ５３を設けたが、液状体の種類によっては、この廃液タンク５２内に液状体センサを設けるようにしてもよい。その場合、例えば廃液タンク５２に貯留された液状体の液面をレベルセンサで検出することにより、吐出ヘッド３４から余剰の液状体として一定量が流れ出たのを検知するようにしてもよい。

また、前記吸引パッド５０、吸引ポンプ５１、液状体検知センサ５３、真空ポンプ４０はそれぞれ制御装置５４に接続されており、この制御装置５４によってそれぞれその動作が制御されるようになっている。

【００３８】

次に、このような構成の吐出装置３０の動作を基に、本発明の液状体の吐出方法の一例を説明する。なお、この説明においては、液状体の種類として特に限定することなく、任意のものを用いるものとする。

まず、基板Ｓへの液状体の吐出に先立ち、吐出ヘッド３４に液状体を充填するとともに、内部に残留する気泡等を除去するべく、吐出ヘッド３４を移動させてチャンバー３８内に収容する。

【００３９】

次に、制御装置５４を制御することによって吸引パッド５０を移動させ、そのパッドを吐出ヘッド３４のノズル形成面３４ａに当接させ、これを気密に覆う。続いて、吸引ポンプ５１を作動させ、前記吸引パッド５０を介して吐出ヘッド３４内を減圧する。すると、このときには前記真空ポンプ４０は作動しておらず、したがって液状体タンク３５内は大気圧になっていることから、この液状体タンク３５内と吸引パッド５０に接続した吐出ヘッド３４内とでは圧力差が生じ、これにより液状体タンク３５内の液状体が吐出ヘッド３４内に流入し、吐出ヘッド３４に液状体が充填される。なお、吸引ポンプ５１の作動に先立ち、液状体タンク３５に設けたヒータ（図示せず）に通電して貯留する液状体を加熱しておいてもよい。

【００４０】

そして、吸引ポンプ５１による吐出ヘッド３４内への液状体の充填を続けると、吐出ヘッド３４内が十分液状体で満たされた後に、余剰の液状体が吐出ヘッド

３４のノズル１８より流出する。すると、この流出した液状体が液状体検知センサ５３で検知されることにより、吐出ヘッド３４内に液状体が十分充填されたことが検知される。そして、この検知信号が制御装置５４に送られると、この信号を受けた制御装置５４は吸引ポンプ５１の作動を停止させ、液状体タンク３５側から吐出ヘッド３４側への液状体の流入を停止させる。

【００４１】

このようにして吐出ヘッド３４内に液状体を充填し、さらに吐出ヘッド３４から液状体が流出したことを確認したら、チャンバー３８内の気密を確認した後、制御装置５４によって真空ポンプ４０を作動させる。

すると、吐出ヘッド３４はチャンバー３８内に収容されていることにより、結果としてそのノズル形成面３４ａがチャンバー３８、すなわち本発明における第２の吸引部材に気密に覆われることになり、したがってこのチャンバー３８（第２の吸引部材）を介して真空ポンプ４０に吸引・減圧されることになる。

また、チャンバー３８内と液状体タンク３５内とが同時にかつ同じ圧に減圧されるため、これら液状体タンク３５内と前記吐出ヘッド３４内との間でほとんど圧力差が生じず、これにより液状タンク３５内からの吐出ヘッド３４内への液状体の流入や吐出ヘッド３４からの液状体の流出が起こらない。したがって、特に吐出ヘッド３４内に残留した気泡や液状体内に溶存する気体のみが選択的に吸引されてチャンバー３８側に除去される。

【００４２】

このようにして吐出ヘッド３４内に残留した気泡や液状体内に溶存する気体を選択的に除去したら、制御装置５４によって真空ポンプ４０の作動を停止するとともに、チャンバー３８に設けられている大気弁（図示せず）を開放し、チャンバー３８内および液状体タンク３５内を大気圧に戻す。

ここで、真空ポンプ４０によるチャンバー３８内および液状体タンク３５内の減圧については、特に限定されないものの、生産性の点から、その減圧処理時間を１分～３分程度とするのが好ましい。また、このような範囲の時間の処理で効果的に気泡等を除去するためには、液状体の種類によっても異なるものの、減圧度（真空度）を０．１Ｐａ～０．５Ｐａ程度するのが好ましい。０．５Ｐａより

高い圧では前記の時間内で十分に気泡等を除去するのが難しいからであり、また、０．１Ｐａより低い圧にしても、気泡等の除去効果の向上があまり期待できないからである。

その後、吐出ヘッド３４をチャンバー３８内から出し、吐出のための正規の位置に戻し、基板Ｓ上に液状体の吐出を行う。

【００４３】

このような吐出装置３０による液状体の吐出方法にあっては、吐出ヘッド３４内に液状体を充填した後、真空ポンプ４０によって液状体タンク３５内と吐出ヘッド３４内とをともに減圧するので、液状タンク３５内からの吐出ヘッド３４内への液状体の流入や吐出ヘッド３４からの液状体の流出を起こすことなく、吐出ヘッド３４内に残留した気泡等を除去することができる。よって、吐出ヘッド３４から液状体を無駄に流出させることなく、気泡等の除去を容易にかつ確実に行うことができ、これによりコストダウンを図ることができる。また、このようにして気泡等の除去が確実になされた後、吐出ヘッドから液状体を吐出するので、この吐出による各種構成要素の形成などを良好に行うことができる。

【００４４】

次に、本発明の吐出装置の第２の実施形態を説明する。この第２の実施形態が前記第１の実施形態と異なるところは、第１の吸引部材（吸引パッド５０）と第２の吸引部材（チャンバー３８）とを別にすることなく、同一の吸引部材によって構成し、さらに、第１の減圧手段（吸引ポンプ５１）と第２の減圧手段（真空ポンプ４０）とを別にすることなく、同一の減圧手段によって構成した点にある。

【００４５】

すなわち、この第２の実施形態では、前記のチャンバー３８を設けることなく、これを配設した位置に、図４に示すように吸引パッド６０を配設しており、さらにこの吸引パッド６０には、配管６１、分岐管６２を介して真空ポンプ６３が接続されている。吸引パッド６０は、本発明における第１の吸引部材と第２の吸引部材とを兼ねるもので、前記の第１の実施形態における吸引パッド５０と同じものである。すなわち、前述したように吐出ヘッド３４のノズル形成面３４ａに

当接してこれを覆うパッドと、このパッドに形成された孔部（図示せず）に連通するフレキシブル配管（図示せず）と、吐出ヘッド３４に対しパッドを移動させてこれに当接させ、さらにこれから離間させるための移動機構とを備えて構成されたものである。

【００４６】

また、真空ポンプ６３は、第１の減圧手段と第２の減圧手段とを兼ねるもので、前記の第１の実施形態における真空ポンプ４０と同じものである。すなわち、前記吸引パッド６０に接続されるとともに、配管６４を介して液状体タンク３５とも接続したものである。

この真空ポンプ６３と前記吸引パッド６０とを接続する配管６１には、液状体検知センサ５３と廃液タンク５２とが設けられている。これら液状体検知センサ５３、廃液タンク５２は、第１の実施形態におけるものと同様のものであり、このような構成のもとに、吐出ヘッド３４から余剰の液状体が流れ出ると、液状体検知センサ５３がこれを検知するようになっている。

【００４７】

また、この配管６１にはその経路中に三方弁６５が設けられており、これによって配管６１は、三方弁６５の位置から吸引パッド６０までの間、分岐管６２に分岐されるようになっている。

一方、真空ポンプ６３と液状体タンク３５とを接続する配管６４にも、その経路中に三方弁６６が設けられており、これによって液状体タンク３５は、真空ポンプ６３に接続した状態から、大気中に開放された分岐管６７に切り換えられて大気中に開放されるようになっている。

なお、前記吸引パッド６０、真空ポンプ６３、液状体検知センサ５３、三方弁６５、三方弁６６はそれぞれ制御装置６８に接続されており、この制御装置６８によってそれぞれその動作が制御されるようになっている。

【００４８】

次に、このような構成の吐出装置の動作を基に、本発明の液状体の吐出方法の他の一例を説明する。なお、この説明においても、液状体の種類として特に限定することなく、任意のものを用いるものとする。

まず、基板Ｓへの液状体の吐出に先立ち、吐出ヘッド３４に液状体を充填するとともに、内部に残留する気泡等を除去するべく、吐出ヘッド３４を吸引パッド６０側に移動させる。

また、制御装置６８により、吸引パッド６０と真空ポンプ６３とを結ぶ経路が液状体検知センサ５３を通る経路となるように三方弁６５を制御し、さらに液状体タンク３５が分岐管６７に連通して大気中に開放されるように三方弁６６を制御しておく。

【００４９】

次に、制御装置６８を制御することによって吸引パッド６０を移動させ、そのパッドを吐出ヘッド３４のノズル形成面３４ａに当接させ、これを気密に覆う。続いて、真空ポンプ６３を作動させ、前記吸引パッド６０を介して吐出ヘッド３４内を減圧する。すると、このときには前記液状体タンク３５内は大気圧になっていることから、この液状体タンク３５内と吸引パッド６０に接続した吐出ヘッド３４内とでは圧力差が生じ、これにより液状体タンク３５内の液状体が吐出ヘッド３４内に流入し、吐出ヘッド３４に液状体が充填される。

【００５０】

そして、真空ポンプ６３による吐出ヘッド３４内への液状体の充填を続けると、吐出ヘッド３４内が十分液状体で満たされた後に、余剰の液状体が吐出ヘッド３４のノズル１８より流出する。すると、この流出した液状体が液状体検知センサ５３で検知されることにより、吐出ヘッド３４内に液状体が十分充填されたことが検知される。そして、この検知信号が制御装置６８に送られると、この信号を受けた制御装置６８は三方弁６５、６６をそれぞれ切り換え、吸引パッド６０と真空ポンプ６３とを結ぶ経路は分岐管６２を通るように、また、液状体タンク３５は真空ポンプ６３に連通するようにする。

【００５１】

このようにして三方弁６５、６６を切り換えると、吐出ヘッド３４内と液状体タンク３５内とは同一の真空ポンプ６３によって同じ圧に減圧されるため、これら吐出ヘッド３４内と液状体タンク３５内との間にほとんど圧力差が生じず、これにより液状タンク３５内からの吐出ヘッド３４内への液状体の流入や吐出ヘッ

ド３４からの液状体の流出が起こらない。したがって、第１の実施形態と同様に、特に吐出ヘッド３４内に残留した気泡や液状体内に溶存する気体のみが選択的に吸引され、吸引パッド６０を介して真空ポンプ６３側に除去される。

【００５２】

このようにして吐出ヘッド３４内に残留した気泡や液状体内に溶存する気体を選択的に除去したら、制御装置６８によって真空ポンプ６３の作動を停止するとともに、吸引パッド６０を吐出ヘッド３４から離間させる。

ここで、真空ポンプ６３による吐出ヘッド３４内および液状体タンク３５内の減圧については、前記の第１の実施形態の場合と同様の処理時間、処理圧力とする。

その後、吐出ヘッド３４を吐出のための正規の位置に戻し、基板Ｓ上に液状体の吐出を行う。

【００５３】

このような液状体の吐出方法にあっても、吐出ヘッド３４内に液状体を充填した後、真空ポンプ６３によって液状体タンク３５内と吐出ヘッド３４内とをともに減圧するので、液状タンク３５内からの吐出ヘッド３４内への液状体の流入や吐出ヘッド３４からの液状体の流出を起こすことなく、吐出ヘッド３４内に残留した気泡等を除去することができる。よって、吐出ヘッド３４から液状体を無駄に流出させることなく、気泡等の除去を容易にかつ確実に行うことができ、これによりコストダウンを図ることができる。また、このようにして気泡等の除去が確実になされた後、吐出ヘッドから液状体を吐出するので、この吐出による各種構成要素の形成などを良好に行うことができる。

【００５４】

なお、本発明は前記の実施形態に限定されることなく、本発明の要旨を逸脱しない限り種々の変更が可能である。例えば、前記の第１の実施形態においては、液状体タンク３５をチャンバー３８内に配置し、さらにこの液状体タンク３５をチャンバー３８内に開放しておくようにしてもよい。このようにすれば、真空ポンプ４０を作動させた際、チャンバー３８を介して吐出ヘッド３４内と液状体タンク３５内とを同じ圧に減圧することができる。また、吐出ヘッド３４をチャン

バー３８内に出し入れ可能に収容するのでなく、大きなチャンバー内に吐出装置全体を収容するようにしてもよい。

【００５５】

また、第２の実施形態においても、例えば第１の吸引部材となる吸引パッドと第２の吸引部材となる吸引パッドとをそれぞれ用意し、及び／又は、第１の減圧手段となる真空ポンプと第２の減圧手段となる真空ポンプとをそれぞれ用意し、これらを切り換えることにより、液状体の充填と気泡等の除去とを別に行うようにしてもよい。

【００５６】

また、いずれの実施形態においても、液状検知センサ５３を設けることなく吐出装置を構成するようにしてもよい。その場合には、第１の吸引部材で吐出ヘッド３４内に液状体を十分に充填することのできる時間等の条件を、予め実験等によって求めておき、その条件のもとで第１の吸引部材による減圧・吸引を行い、その後、第２の吸引部材で減圧を行うようにする。

【００５７】

また、前記吐出装置では、液状体を選択することにより任意の構成要素を形成することができる。例えば、有機ＥＬ素子の形成材料や金属配線の材料となる金属コロイド、さらにはマイクロレンズ材料やカラーフィルタ材料、液晶材料など各種の材料を液状体として用いることにより、デバイスを構成する種々の要素を形成することができる。

【００５８】

次に、このような構成要素の形成例として、有機ＥＬ装置の製造例について説明する。

図５は、前記吐出装置により一部の構成要素が製造された有機ＥＬ装置の側断面図であり、まずこの有機ＥＬ装置の概略構成を説明する。

図５に示すようにこの有機ＥＬ装置３０１は、基板３１１、回路素子部３２１、画素電極３３１、バンク部３４１、発光素子３５１、陰極３６１（対向電極）、および封止基板３７１から構成された有機ＥＬ素子３０２に、フレキシブル基板（図示略）の配線および駆動ＩＣ（図示略）を接続したものである。回路素子

部３２１は基板３１１上に形成され、複数の画素電極３３１が回路素子部３２１上に整列している。そして、各画素電極３３１間にはバンク部３４１が格子状に形成されており、バンク部３４１により生じた凹部開口３４４に、発光素子３５１が形成されている。陰極３６１は、バンク部３４１および発光素子３５１の上部全面に形成され、陰極３６１の上には封止用基板３７１が積層されている。

【００５９】

有機ＥＬ素子を含む有機ＥＬ装置３０１の製造プロセスは、バンク部３４１を形成するバンク部形成工程と、発光素子３５１を適切に形成するためのプラズマ処理工程と、発光素子３５１を形成する発光素子形成工程と、陰極３６１を形成する対向電極形成工程と、封止用基板３７１を陰極３６１上に積層して封止する封止工程とを備えている。

【００６０】

発光素子形成工程は、凹部開口３４４、すなわち画素電極３３１上に正孔注入層３５２および発光層３５３を形成することにより発光素子３５１を形成するもので、正孔注入層形成工程と発光層形成工程とを具備している。そして、正孔注入層形成工程は、正孔注入層３５２を形成するための第１組成物（液状体）を各画素電極３３１上に吐出する第１吐出工程と、吐出された第１組成物を乾燥させて正孔注入層３５２を形成する第１乾燥工程とを有し、発光層形成工程は、発光層３５３を形成するための第２組成物（液状体）を正孔注入層３５２の上に吐出する第２吐出工程と、吐出された第２組成物を乾燥させて発光層３５３を形成する第２乾燥工程とを有している。

【００６１】

この発光素子形成工程において、正孔注入層形成工程における第１吐出工程と、発光層形成工程における第２吐出工程とで前記の吐出装置を用いている。

この有機ＥＬ装置３０１の製造においても、各構成要素形成のための吐出に先立ち、予め吐出ヘッド３４内から気泡等を除去しておくことにより、吐出ヘッド３４から正孔注入層の形成材料、発光層の形成材料をそれぞれ良好に吐出することができる。したがって、正孔注入層、発光層をそれぞれ良好に形成することができる。

【００６２】

次に、前記吐出装置によって一部の構成要素を形成した電子機器の一例を説明する。

図６は、このような電子機器の一例としての携帯電話を示す斜視図である。図６において符号１０００は携帯電話本体を示し、符号１００１は前記の有機ＥＬ素子（有機ＥＬ装置３０１）を用いた表示部を示している。

図６に示した電子機器（携帯電話）は、前記の有機ＥＬ素子からなる表示部１００１を備えているので、コストダウンが図られたものとなり、また、表示部１００１の構成要素が良好に形成されたものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　本発明の吐出装置の概略構成図である。

【図２】　（ａ）、（ｂ）は吐出ヘッドの概略構成図である。

【図３】　図１に示した吐出装置の要部を説明するための図である。

【図４】　他の吐出装置の要部を説明するための図である。

【図５】　有機ＥＬ装置の側断面図である。

【図６】　電子機器の一例を示す斜視図である。

【符号の説明】

３０…吐出装置、３４…吐出ヘッド、３４ａ…ノズル形成面、

３５…液状体タンク、３８…チャンバー（第２の吸引部材）、

４０…真空ポンプ（第２の減圧手段）、

５０…吸引パッド（第１の吸引部材）、

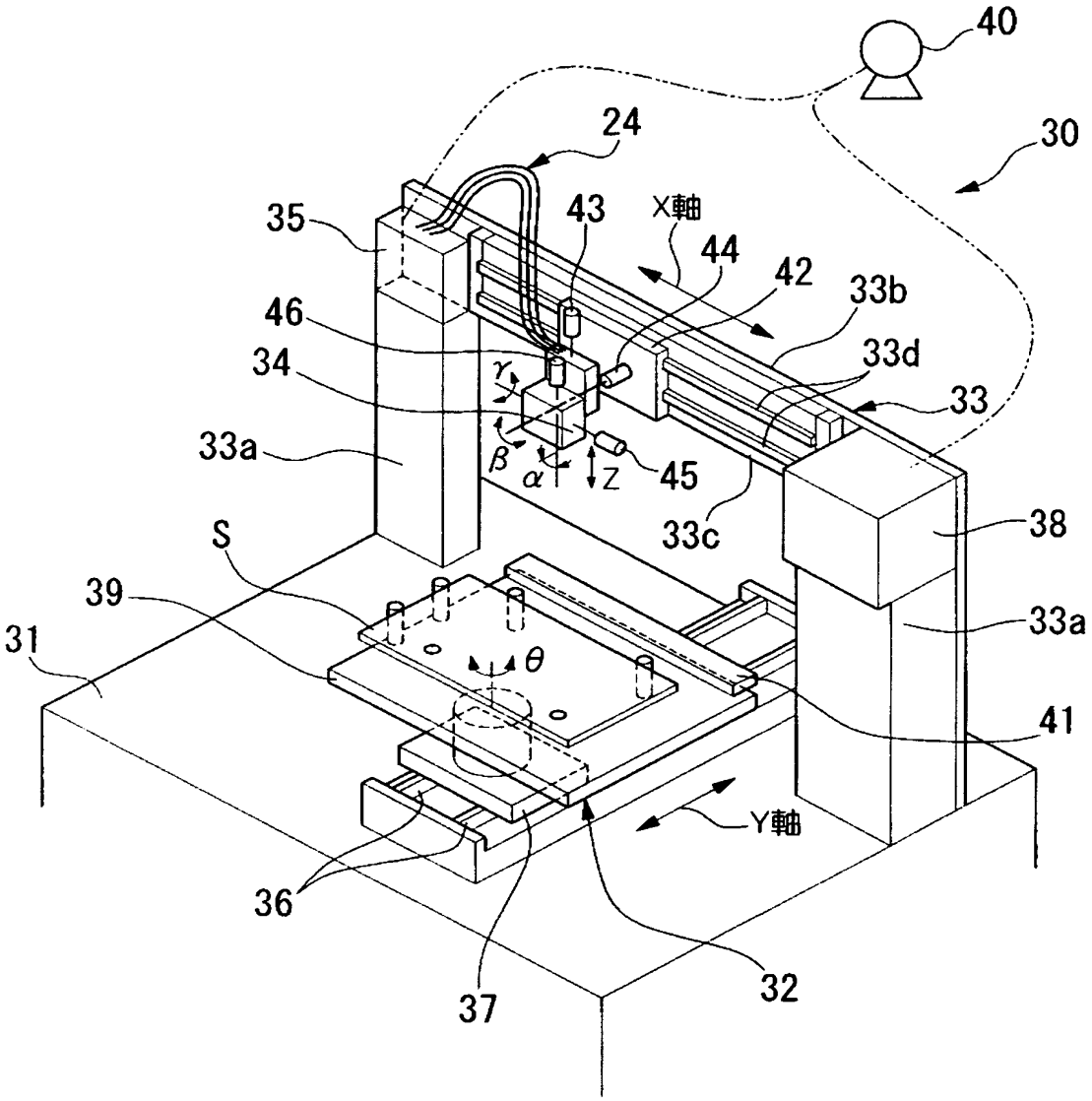
５１…吸引ポンプ（第１の減圧手段）、

５３…液状体検知センサ、６０…吸引パッド、６３…真空ポンプ

１０００…携帯電話本体、１００１…表示部

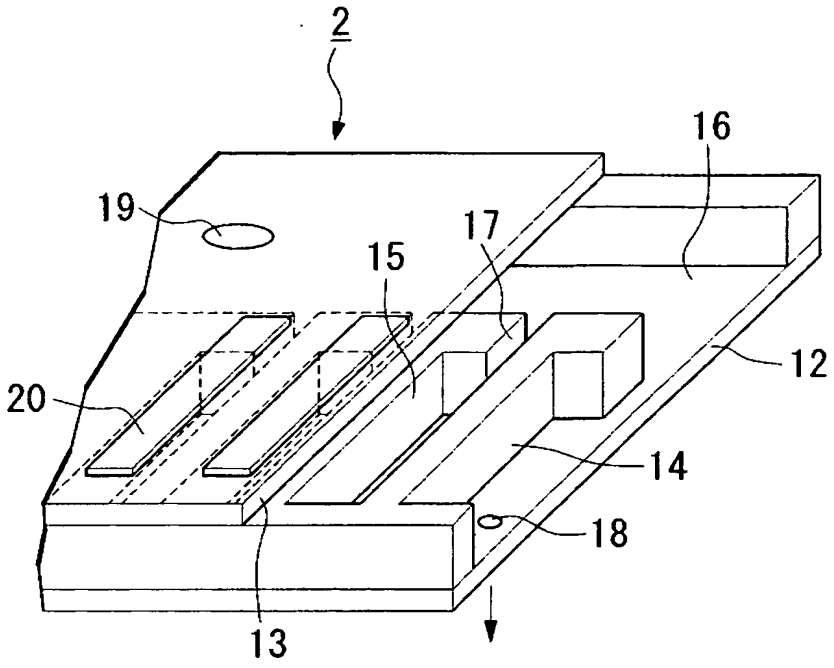
【書類名】　図面

【図１】

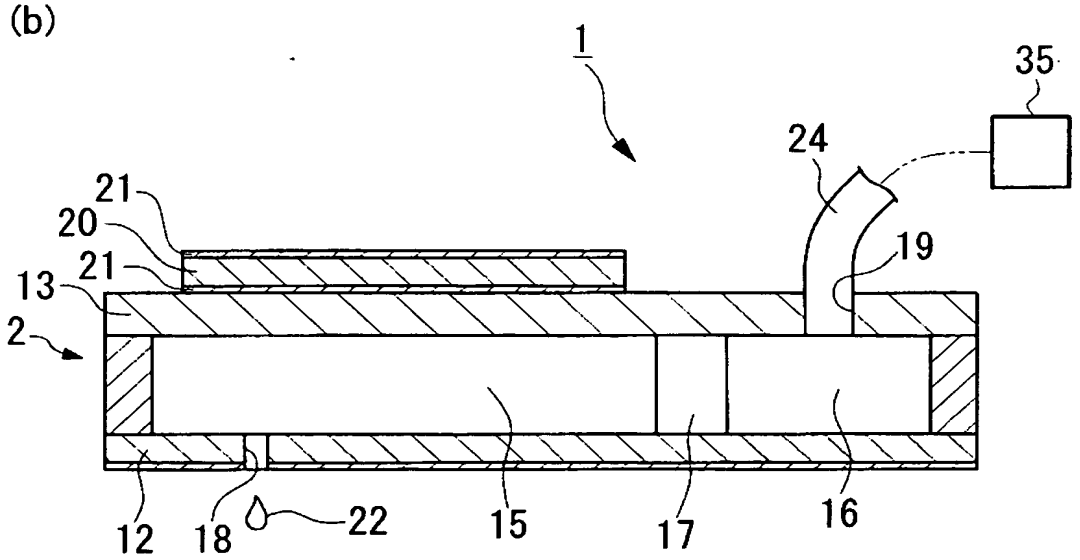

40
24
30
35
43
X軸
44
42
33b
46
33d
34
γ
33
33a
β
α
Z
45
33c
38
S
39
33a
31
θ
41
Y軸
36
37
32

【図２】

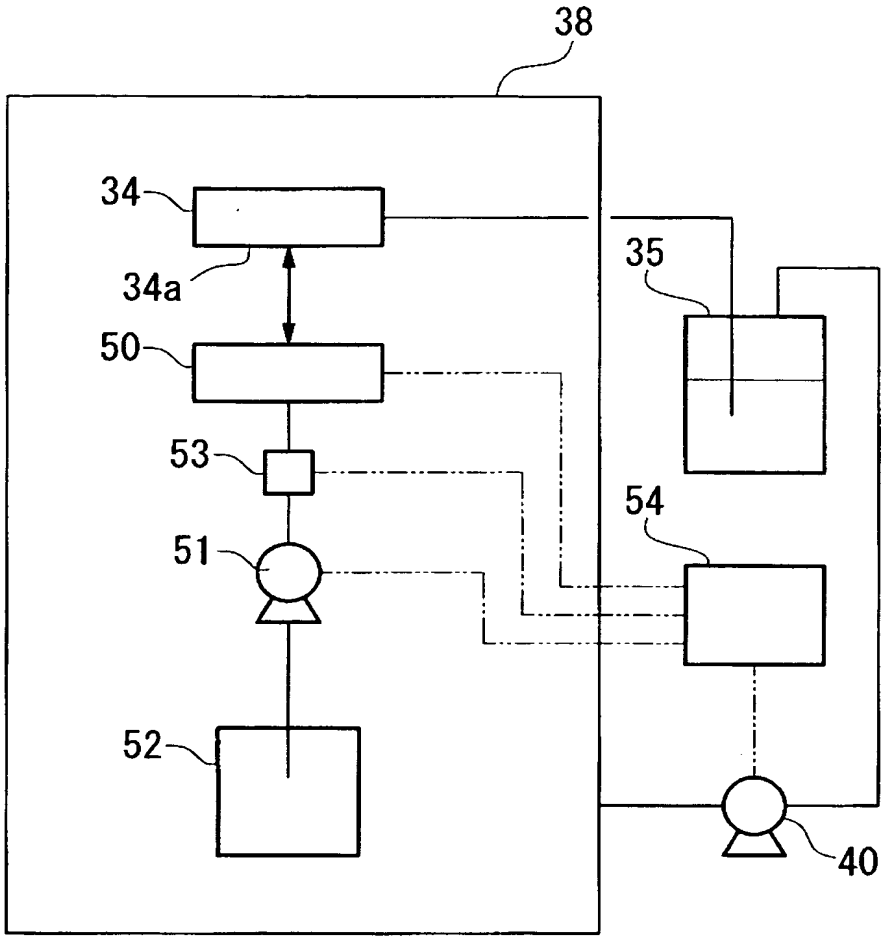
(a)



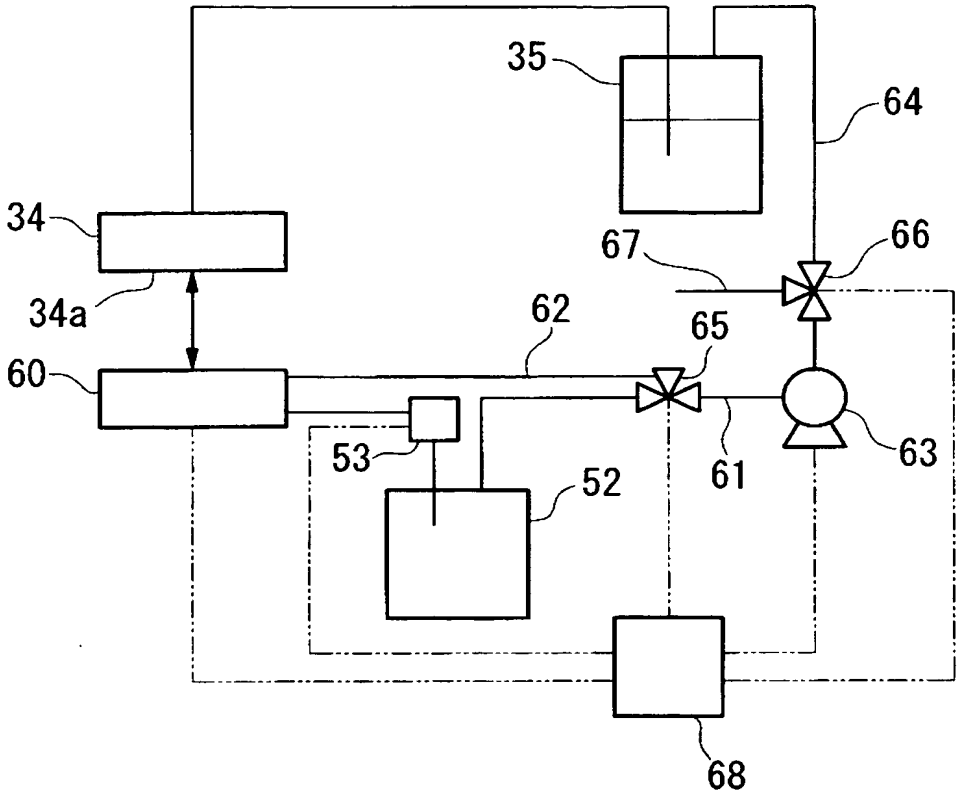
(b)



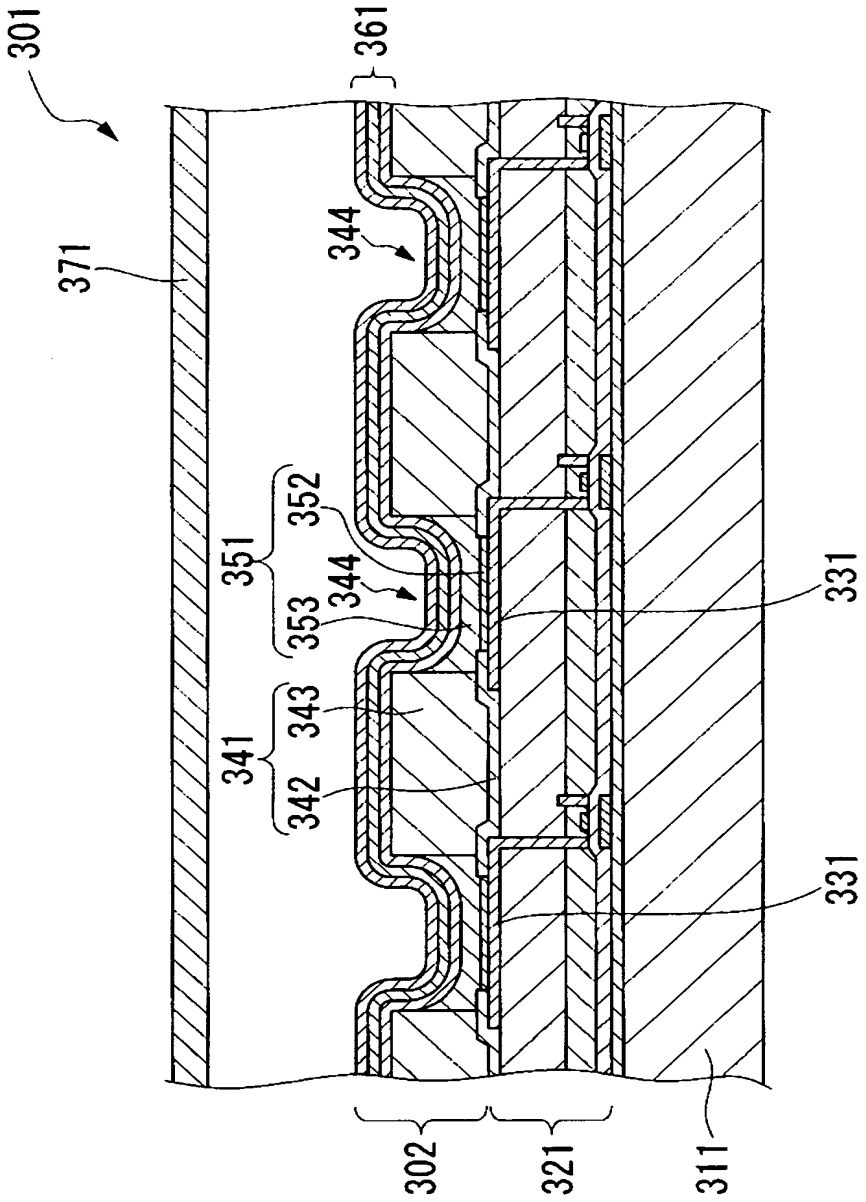
【図３】



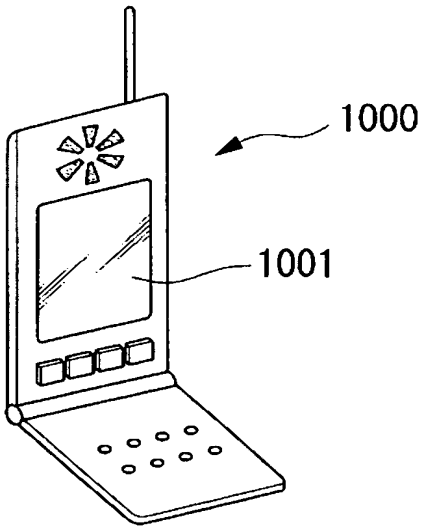
【図４】



【図５】



【図６】



【書類名】　　要約書

【要約】

【課題】　液状体の無駄によるコストアップを防止し、液状体の微細化に伴うノズル径や流路の微細化にも対応して吐出ヘッドから気泡の除去を容易に行えるようにした、液状体の吐出装置及び吐出方法、さらに電子機器を提供する。

【解決手段】　吐出ヘッド３４と、この吐出ヘッド３４に液状体を供給するための液状体を貯留する液状体タンク３５とを有した液状体の吐出装置である。吐出ヘッド３４におけるノズル形成面３４ａを気密に覆う第１の吸引部材５０と、第１の吸引部材５０に接続し、第１の吸引部材５０を介して吐出ヘッド３４内を減圧する第１の減圧手段５１と、吐出ヘッド３４におけるノズル形成面３４ａを気密に覆う第２の吸引部材３８と、第２の吸引部材３８に接続し、第２の吸引部材３８を介して吐出ヘッド３４内を減圧するとともに、液状体タンク３５内に連通してこの液状体タンク３５内を減圧する第２の減圧手段４０とを備えている。

【選択図】　　図３

認定・付加情報

特許出願の番号	特願２００２－３０２９８９
受付番号	５０２０１５６３９０７
書類名	特許願
担当官	大西　まり子　　２１３８
作成日	平成１４年１０月２８日

＜認定情報・付加情報＞

【特許出願人】
- 【識別番号】 000002369
- 【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿２丁目４番１号
- 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】 申請人
- 【識別番号】 100089037
- 【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場３丁目２３番３号　ＯＲビル　志賀国際特許事務所
- 【氏名又は名称】 渡邊　隆

【代理人】
- 【識別番号】 100064908
- 【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場３丁目２３番３号　ＯＲビル　志賀国際特許事務所
- 【氏名又は名称】 志賀　正武

【選任した代理人】
- 【識別番号】 100110364
- 【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場３丁目２３番３号　ＯＲビル志賀国際特許事務所
- 【氏名又は名称】 実広　信哉

次頁無

特願２００２－３０２９８９

出　願　人　履　歴　情　報

識別番号　　［０００００２３６９］

１．変更年月日　　１９９０年　８月２０日
［変更理由］　　新規登録
住　所　　東京都新宿区西新宿２丁目４番１号
氏　名　　セイコーエプソン株式会社